

(11)特許出願公開番号

特開平5-90973

(43)公開日 平成5年(1993)4月9日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 3 M 7/30

8836-5 J

G 1 0 L 9/18

A 8946-5H

G 1 1 B 20/10

F 7923-5D

3 4 1 Z 7923-5D

8224-5D

G 1 1 B 27/ 02

K

審査請求 未請求 請求項の数12(全 17 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平3-184066

(22)出願日

平成3年(1991)6月28日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 赤桐 健三

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 及川 芳明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 筒井 京弥

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

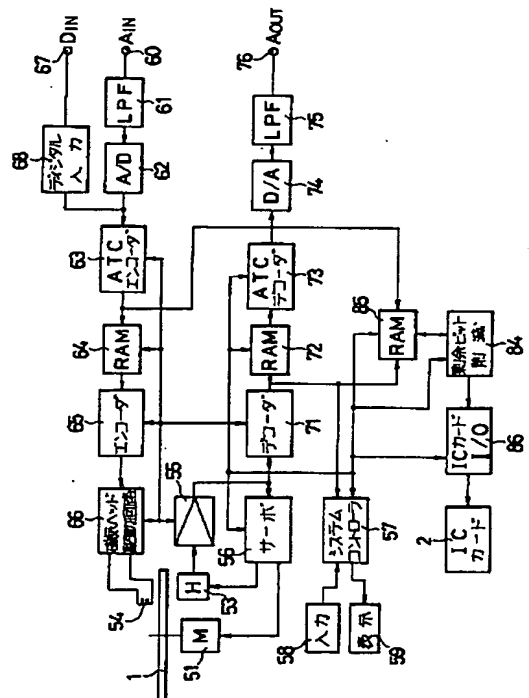
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 信号処理方法及び圧縮データ記録再生装置

(57) 【要約】

【構成】 光磁気ディスク 1 に記録された一定ビットレートでの圧縮符号化データを再生し、圧縮の復号化処理を施さずに剰余ビット削減回路 8 4 に送って、聴覚的に聞こえない量子化雑音レベルを与えるビットの少なくとも一部を、時間と周波数について細分化された小ブロック中のビット圧縮処理されたサンプルの形において除去するような処理を施した後、ICカード 2 に記録する。

【効果】 ビット圧縮データの聴覚的に聞こえない部分の少なくとも一部を除去することで、音質を劣化させることなくICカード2への記録データ量をさらに少なくすることができる。また、データ圧縮されたままで転送しているため、高速ダビングが行える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一定ビットレートでビット圧縮処理された信号をさらに圧縮処理する信号処理方法において、時間と周波数について細分化された小ブロック中の、サンプルを量子化する高能率符号により、上記一定ビットレートでビット圧縮処理された信号から、聴覚的に聞こえない量子化雑音レベルを与えるビットの少なくとも一部を、時間と周波数について細分化された小ブロック中のビット圧縮処理されたサンプルの形において除去する信号処理方法。

【請求項2】 一定ビットレートでビット圧縮処理された信号をさらに圧縮処理する信号処理方法において、時間と周波数について細分化された小ブロック中の、サンプルを量子化する高能率符号により、上記一定ビットレートでビット圧縮処理された信号から、マスキングスレッショルドと最小可聴限で決まる許容雑音レベルを下回る量子化雑音レベルを与えるビットの少なくとも一部を、時間と周波数について細分化された小ブロック中のビット圧縮処理されたサンプルの形において除去する信号処理方法。

【請求項3】 上記ビット除去によりビット圧縮処理されたデータのビットレートが可変ビットレートであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の信号処理方法。

【請求項4】 一定ビットレートでビット圧縮処理された信号をさらに圧縮処理して記録媒体に記録する圧縮データ記録系を有する圧縮データ記録再生装置において、上記一定ビットレートでビット圧縮処理された信号を請求項1又は請求項2に記載の信号処理方法により可変ビットレートでビット圧縮処理して上記記録媒体に記録することを特徴とする圧縮データ記録再生装置。

【請求項5】 一の記録媒体に一定ビットレートでビット圧縮処理された信号を再生する再生系と、この再生された圧縮データをさらに圧縮処理して他の記録媒体に記録する記録系とを有する圧縮データ記録再生装置において、上記一の記録媒体から再生された圧縮データを、上記請求項1又は請求項2に記載の信号処理方法により可変ビットレートでビット圧縮処理して、上記他の記録媒体に記録することを特徴とする圧縮データ記録再生装置。

【請求項6】 上記記録媒体はICメモリ又はICメモ리카ードであることを特徴とする請求項4記載の圧縮データ記録再生装置。

【請求項7】 上記一の記録媒体はディスクであり、他の記録媒体はICメモリ又はICメモ리카ードであることを特徴とする請求項5記載の圧縮データ記録再生装置。

【請求項8】 上記記録媒体又は上記他の記録媒体への記録用ビット圧縮処理が、マスキングスレッショルド及び最小可聴限で決まる許容雑音を与える総ビット数と

使うことができる総ビット数との差で許容雑音スペクトルを変えたノイズ特性を与える高能率符号方法によることを特徴とする請求項4又は請求項5記載の圧縮データ記録再生装置。

【請求項9】 上記記録媒体に可変ビットレートでビット圧縮記録する際、可変ビットレート処理前のビットレートのデータ量情報が記録されていることを特徴とする請求項4又は請求項5記載の圧縮データ記録再生装置。

【請求項10】 上記一の記録媒体には、上記他の記録媒体に可変ビットレートでビット圧縮記録する際のデータ量情報が記録されていることを特徴とする請求項6記載の圧縮データ記録再生装置。

【請求項11】 上記他の記録媒体には、上記一の記録媒体に一定ビットレートでビット圧縮記録されているデジタルデータのデータ量情報が記録されていることを特徴とする請求項7記載の圧縮データ記録再生装置。

【請求項12】 サブ情報としてフローティング情報とビット長情報を持つ高能率符号による請求項1又は請求項2記載の圧縮データ記録再生装置。

20 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタルオーディオ信号等をビット圧縮するための信号処理方法及び圧縮データ記録再生装置に関し、特に、一定ビットレートの記録媒体と可変ビットレートの記録媒体との間でデータ転送し記録するための信号処理方法及び圧縮データ記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】本件出願人は、先に、入力されたデジタルオーディオ信号をビット圧縮し、所定のデータ量を記録単位としてバースト的に記録するような技術を、例えば特願平2-221364号、特願平2-221365号、特願平2-222821号、特願平2-222823号の各明細書及び図面等において提案している。

【0003】この技術は、記録媒体として光磁気ディスクを用い、いわゆるCD-I（CD-インタラクティブ）やCD-ROM XAのオーディオデータフォーマットに規定されているAD（適応差分）PCMオーディオデータを記録再生するものであり、このADPCMデータの例えば32セクタ分とインターリーブ処理のためのリンキング用の数セクタとを記録単位として、光磁気ディスクにバースト的に記録している。

【0004】この光磁気ディスクを用いた記録再生装置におけるADPCMオーディオにはいくつかのモードが選択可能になっており、例えば通常のCDの再生時間に比較して、2倍の圧縮率のレベルA、4倍のレベルB、8倍のレベルCが規定されている。すなわち、例えば上記レベルBの場合には、デジタルオーディオデータが略々1/4に圧縮され、このレベルBのモードで記録されたディスクの再生時間（プレイタイム）は、標準的な

CDフォーマット（CD-DAフォーマット）の場合の4倍となる。これは、より小型のディスクで標準12cmと同じ程度の記録再生時間が得られることから、装置の小型化が図れることになる。

【0005】ただし、ディスクの回転速度は標準的なCDと同じであるため、例えば上記レベルBの場合、所定時間当たりその4倍の再生時間分の圧縮データが得られることになる。このため、例えばセクタやクラスタ等の時間単位で同じ圧縮データを重複して4回読み出すようにし、そのうちの1回分の圧縮データのみをオーディオ再生にまわすようにしている。具体的には、スパイラル状の記録トラックを走査（トラッキング）する際に、1回転毎に元のトラック位置に戻るようなトラックジャンプを行って、同じトラックを4回ずつ繰り返しトラッキングするような形態で再生動作を進めることになる。これは、例えば4回の重複読み取りの内、少なくとも1回だけ正常な圧縮データが得られればよいことになり、外乱等によるエラーに強く、特に携帯用小型機器に適用して好ましいものである。

【0006】さらに将来的には、半導体メモリを記録媒体として用いることが考えられており、圧縮効率をさらに高めるために、いわゆるエントロピ符号化等の可変ビットレートによる圧縮符号化が用いられる。具体的には、いわゆるICカードを用いてオーディオ信号を記録再生するようなものであり、このICカードに対して、可変ビットレートでビット圧縮処理された圧縮データを記録し、再生する。

【0007】このような半導体メモリを用いたICカード等は、半導体技術の進歩に伴って記録容量の増大や低価格化が実現されてゆくものであるが、市場に供給され始めた初期段階では容量が不足気味で、また高価であることが考えられる。従って、例えば上記光磁気ディスク等のような他の安価で大容量の記録媒体からICカード等に内容を転送して頻繁に書き換えて使用することが充分考えられる。具体的には、例えば上記光磁気ディスクに収録されている複数の曲の内、好みの曲をICカードにダビングするようにし、不要になれば他の曲と入れ換える。このようにして、ICカードの内容書換えを頻繁に行うことにより、少ない手持ち枚数のICカードで種々の曲を戸外等で楽しむことができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えば上記光磁気ディスクに収録されている曲を再生し、上記ICカードにダビングしようとする場合、光磁気ディスクの単位ビット当たりの価格に比べICカードの単位ビット当たりの価格は非常に高価である。それゆえ上記ICカードにダビングしようとする場合、上記光磁気ディスク上での高能率符号化に加えてさらに情報を圧縮することが望ましい。

【0009】また、例えば上記光磁気ディスクに収録さ

れている複数の曲の内、いくつかの曲を上記ICカードにダビングしようとする場合で、上記光磁気ディスク上での高能率符号に加えてさらに情報を圧縮した場合には、内容に応じてビットレートが変化し、同じ再生時間分でもデータ量が異なることがあり、光磁気ディスク内のデータ量とICカード内のデータ量とが異なってくることもある。このため、ICカードに記録可能な曲数や最適な曲の組合せ等を記録前に即座に知ることができず、曲の途中までしか記録できなかったり、余り部分の有効利用ができなかったりすることがある。

【0010】また、このようなダビングを行う際に、光磁気ディスクからの圧縮データをデコードして元の再生時間に戻した後、可変ビットレートの高能率符号でエンコードしてICカードに記録すると、通常再生と同じ時間（実演奏時間）だけかかることになり、より高速のダビングが望まれる。

【0011】本発明は、このような実情に鑑みてなされたものであり、一定ビットレートでビット圧縮処理されて記録されているデータを固定もしくは可変ビットレートで圧縮してICカード等へ書き込む際に、聴覚的に見て冗長な情報部分を、時間と周波数について細分化された小ブロック中の、サンプルの状態を削減してより少ない情報量とし、さらには聴覚的に望ましいマスキングスレッショールドを与える可変ビットレートでICカード等へ書き込むことができ、この書き込みの際に書き込み可能なデータ量が瞬時に確認でき、また高速書き込みが可能な信号処理方法及び圧縮データ記録再生装置の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る信号処理方法は、一定ビットレートでビット圧縮処理された信号をさらに圧縮処理する信号処理方法において、時間と周波数について細分化された小ブロック中の、サンプルを量子化する高能率符号により、上記一定ビットレートでビット圧縮処理された信号から、聴覚的に聞こえない量子化雑音レベルを与えるビットの少なくとも一部を、時間と周波数について細分化された小ブロック中のビット圧縮処理されたサンプルの形において除去することにより、上述の課題を解決する。

【0013】また、本発明に係る圧縮データ記録再生装置は、一定ビットレートでビット圧縮処理された信号をさらに圧縮処理して記録媒体に記録する圧縮データ記録系を有する圧縮データ記録再生装置において、上記一定ビットレートでビット圧縮処理された信号から、聴覚的に聞こえない量子化雑音レベルを与えるビットの少なくとも一部を、時間と周波数について細分化された小ブロック中のビット圧縮処理されたサンプルの形において除去し可変ビットレートでビット圧縮処理して上記記録媒体に記録することにより、上述の課題を解決する。

【0014】ここで、上記聴覚的に聞こえない量子化雑

5

音レベルとしては、例えば、マスキングスレッシュールドと最小可聴限で決まる許容雑音レベルを下回る量子化雑音レベルを挙げることができる。

【0015】さらに、本発明に係る圧縮データ記録再生装置は、一定ビットレートでビット圧縮処理されて記録された一の記録媒体からデジタルデータを少なくとも再生する圧縮データ再生系と、固定もしくは可変ビットレートでビット圧縮処理されて記録される他の記録媒体にデジタルデータを少なくとも記録する圧縮データ記録系とを有し、上記再生系の一の記録媒体に記録された圧縮データを連続再生して、マスキングスレッシュールドを下回る量子化雑音レベルを与えるビットを削減した後、上記記録系に送り、上記他の記録媒体に記録することにより、上述の課題を解決する。

【0016】このとき、圧縮データを伸張処理することなくそのままマスキングスレッシュールドを下回る量子化雑音レベルを与えるビットを削除した後、上記記録系に送り、上記他の記録媒体に固定もしくは可変ビットレートでビット圧縮して記録することは、ハードウェア規模を小さく抑え、圧縮率を高める上で望ましい。

【0017】ここで、上記一の記録媒体には、上記一定ビットレートでビット圧縮処理されたデータのみならず、該一定ビットレート圧縮データを上記他の記録媒体に可変ビットレートでビット圧縮したときのデータ量情報を記録しておくことが好ましい。また、上記他の記録媒体には、上記可変ビットレート圧縮データのみならず、上記一の記録媒体に一定ビットレートでビット圧縮記録するときのデータ量情報を記録することが好ましい。

【0018】

【作用】上記一の記録媒体に記録されている圧縮データをマスキングスレッシュールドを下回る量子化雑音レベルを与えるビットを削減した後、上記他の記録媒体の記録系に送っているため、高速でデータ転送が行える。また、上記一の記録媒体に記録されている可変ビットレート圧縮時のデータ量情報を見ることにより、上記他の記録媒体に記録するために必要なデータ容量が迅速に確認でき、記録可能な曲数や曲の最適組合せを容易に知ることができる。これは、逆の場合、すなわち上記他の記録媒体から上記一の記録媒体に記録する場合も同様である。

【0019】

【実施例】図1は、本発明に係る信号処理方法が適用された圧縮データ記録再生装置の一実施例の概略構成を示すブロック回路図である。この図1の記録再生装置は、一の記録媒体である光磁気ディスク1の記録再生ユニットと、他の記録媒体であるICカード2の記録ユニットとの2つのユニットを1つのシステムに組んで構成されている。この光磁気ディスク記録再生ユニット側の再生系で再生された信号を上記ICカード記録ユニットで記

6

録する際には、上記再生系の光磁気ディスク1より光学ヘッド53にて読み取られ、デコーダ71に送られてFM復調やデインターリーブ処理や誤り訂正処理等が施された再生圧縮データ、具体的には例えばATC (Adaptive Transform Coding: 適応変換符号化) オーディオデータが上記ICカード記録ユニットのメモリ85に送られ、このメモリ85に対して剰余ビット削減回路84による可変ビットレート符号化処理が施され、ICカードインターフェース回路86を介してICカード2に記録される。このように、再生された圧縮データは、例えば上記ATCの逆処理を行うATCデコーダ73による伸張処理を受ける前の圧縮状態のままで記録系に送られ、可変ビットレート符号化されてICカード2に記録される。ここでICカードの代わりに、ICメモ리카ートリッジやICメモリパック等の各種ICメモリを用いるようにしてもよい。

【0020】ところで、通常の(オーディオ聴取のための)再生時には、記録媒体(光磁気ディスク1)から間歇的あるいはバースト的に所定データ量単位(例えば32セクタ+数セクタ)で圧縮データを読み出し、これを伸張して連続的なオーディオ信号に変換しているが、上記いわゆるダビング時には、媒体上の圧縮データを連続的に読み取って記録系に送って記録している。これによって、データ圧縮率に応じた高速の(短時間の)ダビングが行える。

【0021】以下、図1の具体的な構成について詳細に説明する。図1に示す圧縮データ記録再生装置の光磁気ディスク記録再生ユニットにおいて、先ず記録媒体としては、スピンドルモータ51により回転駆動される光磁気ディスク1が用いられる。光磁気ディスク1に対するデータの記録時には、例えば光学ヘッド53によりレーザ光を照射した状態で記録データに応じた変調磁界を磁気ヘッド54により印加することによって、いわゆる磁界変調記録を行い、光磁気ディスク1の記録トラックに沿ってデータを記録する。また再生時には、光磁気ディスク1の記録トラックを光学ヘッド53によりレーザ光でトレースして磁気光学的に再生を行う。

【0022】光学ヘッド53は、例えば、レーザダイオード等のレーザ光源、コリメータレンズ、対物レンズ、偏光ビームスプリッタ、シリンドリカルレンズ等の光学部品及び所定パターンを受光部を有するフォトディテクタ等から構成されている。この光学ヘッド53は、光磁気ディスク1を介して上記磁気ヘッド54と対向する位置に設けられている。光磁気ディスク1にデータを記録するときには、後述する記録系のヘッド駆動回路66により磁気ヘッド54を駆動して記録データに応じた変調磁界を印加すると共に、光学ヘッド53により光磁気ディスク1の目的トラックにレーザ光を照射することによって、磁界変調方式により熱磁気記録を行う。またこの光学ヘッド53は、目的トラックに照射したレーザ光の

反射光を検出し、例えばいわゆる非点収差法によりフォーカスエラーを検出し、例えばいわゆるプッシュプル法によりトラッキングエラーを検出する。光磁気ディスク1からデータを再生するとき、光学ヘッド53は上記フォーカスエラーやトラッキングエラーを検出すると同時に、レーザ光の目的トラックからの反射光の偏光角（カ一回転角）の違いを検出して再生信号を生成する。

【0023】光学ヘッド53の出力は、RF回路55に供給される。このRF回路55は、光学ヘッド53の出力から上記フォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を抽出してサーボ制御回路56に供給するとともに、再生信号を2値化して後述する再生系のデコーダ71に供給する。

【0024】サーボ制御回路56は、例えばフォーカスサーボ制御回路やトラッキングサーボ制御回路、スピンドルモータサーボ制御回路、スレッドサーボ制御回路等から構成される。上記フォーカスサーボ制御回路は、上記フォーカスエラー信号がゼロになるように、光学ヘッド53の光学系のフォーカス制御を行う。また上記トラッキングサーボ制御回路は、上記トラッキングエラー信号がゼロになるように光学ヘッド53の光学系のトラッキング制御を行う。さらに上記スピンドルモータサーボ制御回路は、光磁気ディスク1を所定の回転速度（例えば一定線速度）で回転駆動するようにスピンドルモータ51を制御する。また、上記スレッドサーボ制御回路は、システムコントローラ57により指定される光磁気ディスク1の目的トラック位置に光学ヘッド53及び磁気ヘッド54を移動させる。このような各種制御動作を行うサーボ制御回路56は、該サーボ制御回路56により制御される各部の動作状態を示す情報をシステムコントローラ57に送る。

【0025】システムコントローラ57にはキー入力操作部58や表示部59が接続されている。このシステムコントローラ57は、キー入力操作部58による操作入力情報により指定される動作モードで記録系及び再生系の制御を行う。またシステムコントローラ57は、光磁気ディスク1の記録トラックからヘッダータイムやサブコードのQデータ等により再生されるセクタ単位のアドレス情報に基づいて、光学ヘッド53及び磁気ヘッド54がトレースしている上記記録トラック上の記録位置や再生位置を管理する。さらにシステムコントローラ57は、キー入力操作部58により切換選択された後述するATCエンコーダ63でのビット圧縮モード情報や、RF回路55から後述する再生系を介して得られる再生データ内のビット圧縮モード情報に基づいて、このビット圧縮モードを表示部59に表示させると共に、該ビット圧縮モードにおけるデータ圧縮率と上記記録トラック上の再生位置情報とに基づいて表示部59に再生時間を表示させる制御を行う。

【0026】この再生時間表示は、光磁気ディスク1の

記録トラックからいわゆるヘッダータイムやいわゆるサブコードQデータ等により再生されるセクタ単位のアドレス情報（絶対時間情報）に対し、上記ビット圧縮モードにおけるデータ圧縮率の逆数（例えば1/4圧縮のときには4）を乗算することにより、実際の時間情報を求め、これを表示部9に表示させるものである。なお、記録時においても、例えば光磁気ディスク等の記録トラックに予め絶対時間情報が記録されている（プリフォーマットされている）場合に、このプリフォーマットされた絶対時間情報を読み取ってデータ圧縮率の逆数を乗算することにより、現在位置を実際の記録時間で表示させることも可能である。

【0027】次にこのディスク記録再生装置の記録再生機の記録系において、入力端子60からのアナログオーディオ入力信号A_{IN}がローパスフィルタ61を介してA/D変換器62に供給され、このA/D変換器62は上記アナログオーディオ入力信号A_{IN}を量子化する。A/D変換器62から得られたデジタルオーディオ信号は、ATCエンコーダ63に供給される。また、入力端子67からのデジタルオーディオ入力信号D_{IN}がデジタル入力インターフェース回路68を介してATCエンコーダ63に供給される。ATCエンコーダ63は、上記入力信号A_{IN}を上記A/D変換器62により量子化した所定転送速度のデジタルオーディオPCMデータについて、前述したCD-I方式における各種モードに対応するビット圧縮（データ圧縮）処理を行うもので、上記システムコントローラ57により動作モードが指定されるようになっている。例えば所定モードとして、サンプリング周波数が44.1kHzで1サンプル当たり平均のビット数が4ビットの圧縮データとされ、メモリ64に供給されるモードを考える。この所定モードでのデータ転送速度は上記標準のCD-DAのフォーマットのデータ転送速度（75セクタ/秒）の1/4（18.75セクタ/秒）に低減されている。

【0028】ここで図1の実施例においては、A/D変換器62のサンプリング周波数が例えば上記標準的なCD-DAフォーマットのサンプリング周波数である44.1kHzに固定されており、ATCエンコーダ13においては、例えば上記圧縮モードに応じたサンプリングレート変換が行われた後、16ビットから4ビットへのビット圧縮処理が施されるようなものを想定している。なお他の構成例として、A/D変換器12のサンプリング周波数自体を上記圧縮モードに応じて切換制御するようにしてもよく、この場合には、切換制御されたA/D変換器12のサンプリング周波数に応じてローパスフィルタ61のカットオフ周波数も切換制御する。すなわち、上記圧縮モードに応じてA/D変換器62のサンプリング周波数及びローパスフィルタ61のカットオフ周波数を同時に切換制御するようにすればよい。また、モードによってサンプリング周波数を変えない場合でも、

使用ビットが小さいモードでは周波数帯域の制限を強めてもよい。

【0029】次にメモリ64は、データの書き込み及び読み出しがシステムコントローラ57により制御され、ATCエンコーダ63から供給されるATCデータを一時的に記憶しておき、必要に応じてディスク上に記録するためのバッファメモリとして用いられている。すなわち、例えば上記所定モードにおいて、ATCエンコーダ63から供給される圧縮オーディオデータは、そのデータ転送速度が、標準的なCD-DAフォーマットのデータ転送速度(75セクタ/秒)の1/4、すなわち18.75セクタ/秒に低減されており、この圧縮データがメモリ14に連続的に書き込まれる。この圧縮データ(ATCデータ)は、前述したように4セクタにつき1セクタの記録を行えば足りるが、このような4セクタおきの記録は事実上不可能に近いため、後述するようなセクタ連続の記録を行うようにしている。この記録は、休止期間を介して、所定の複数セクタ(例えば32セクタ+数セクタ)から成るクラスタを記録単位として、標準的なCD-DAフォーマットと同じデータ転送速度(75セクタ/秒)でバースト的に行われる。すなわちメモリ64においては、上記ビット圧縮レートに応じた18.75(=75/4)セクタ/秒の低い転送速度で連続的に書き込まれた上記所定モードのATCオーディオデータが、記録データとして上記75セクタ/秒の転送速度でバースト的に読み出される。この読み出されて記録されるデータについて、記録休止期間を含む全体的なデータ転送速度は、上記18.75セクタ/秒の低い速度となっているが、バースト的に行われる記録動作の時間内での瞬時的なデータ転送速度は上記標準的な75セクタ/秒となっている。従って、ディスク回転速度が標準的なCD-DAフォーマットと同じ速度(一定線速度)のとき、該CD-DAフォーマットと同じ記録密度、記憶パターンの記録が行われることになる。

【0030】メモリ64から上記75セクタ/秒の(瞬時的な)転送速度でバースト的に読み出されたATCオーディオデータすなわち記録データは、エンコーダ65に供給される。ここで、メモリ64からエンコーダ65に供給されるデータ列において、1回の記録で連続記録される単位は、複数セクタ(例えば32セクタ)から成るクラスタ及び該クラスタの前後位置に配されたクラスタ接続用の数セクタとしている。このクラスタ接続用セクタは、エンコーダ65でのインターリーブ長より長く設定しており、インターリーブされても他のクラスタのデータに影響を与えないようにしている。

【0031】エンコーダ65は、メモリ64から上述したようにバースト的に供給される記録データについて、エラー訂正のための符号化処理(パリティ付加及びインターリーブ処理)やEFM符号化処理等を施す。このエンコーダ65による符号化処理の施された記録データが

磁気ヘッド駆動回路66に供給される。この磁気ヘッド駆動回路66は、磁気ヘッド54が接続されており、上記記録データに応じた変調磁界を光磁気ディスク1に印加するように磁気ヘッド54を駆動する。

【0032】また、システムコントローラ57は、メモリ64に対する上述の如きメモリ制御を行うとともに、このメモリ制御によりメモリ64からバースト的に読み出される上記記録データを光磁気ディスク2の記録トラックに連続的に記録するように記録位置の制御を行う。この記録位置の制御は、システムコントローラ57によりメモリ64からバースト的に読み出される上記記録データの記録位置を管理して、光磁気ディスク1の記録トラック上の記録位置を指定する制御信号をサーボ制御回路56に供給することによって行われる。

【0033】次に、この光磁気ディスク記録再生ユニットの再生系について説明する。この再生系は、上述の記録系により光磁気ディスク1の記録トラック上に連続的に記録された記録データを再生するためのものであり、光学ヘッド53によって光磁気ディスク1の記録トラックをレーザ光でトレースすることにより得られる再生出力がRF回路55により2値化されて供給されるデコーダ71を備えている。

【0034】デコーダ71は、上述の記録系におけるエンコーダ65に対応するものであって、RF回路55により2値化された再生出力について、エラー訂正のための上述の如き復号化処理やEFM復号化処理などの処理を行い上述の所定モードのATCオーディオデータを、該所定モードにおける正規の転送速度よりも早い75セクタ/秒の転送速度で再生する。このデコーダ71により得られる再生データは、メモリ72に供給される。

【0035】メモリ72は、データの書き込み及び読み出しがシステムコントローラ57により制御され、デコーダ71から75セクタ/秒の転送速度で供給される再生データがその75セクタ/秒の転送速度でバースト的に書き込まれる。また、このメモリ72は、上記75セクタ/秒の転送速度でバースト的に書き込まれた上記再生データが上記所定モードの正規の18.75セクタ/秒の転送速度で連続的に読み出される。

【0036】システムコントローラ57は、再生データをメモリ72に75セクタ/秒の転送速度で書き込むとともに、メモリ72から上記再生データを上記18.75セクタ/秒の転送速度で連続的に読み出すようなメモリ制御を行う。また、システムコントローラ57は、メモリ72に対する上述の如きメモリ制御を行うとともに、このメモリ制御によりメモリ72からバースト的に書き込まれる上記再生データを光磁気ディスク1の記録トラックから連続的に再生するように再生位置の制御を行う。この再生位置の制御は、システムコントローラ57によりメモリ72からバースト的に読み出される上記再生データの再生位置を管理して、光磁気ディスク1の

記録トラック上の再生位置を指定する制御信号をサーボ制御回路56に供給することによって行われる。

【0037】メモリ72から18.75セクタ/秒の転送速度で連続的に読み出された再生データとしての上記所定モードのATCオーディオデータはATCデコーダ73に供給される。このATCデコーダ73は、上記記録系のATCエンコーダ63に対応するもので、システムコントローラ57により動作モードが指定されて、例えば上記4ビットのATCデータを4倍にデータ伸張(ビット伸張)することで16ビットのデジタルオーディオデータを再生する。このATCデコーダ73からのデジタルオーディオデータは、D/A変換器74に供給される。

【0038】D/A変換器74は、ATCデコーダ73から供給されるデジタルオーディオデータをアナログ信号に変換して、アナログオーディオ出力信号Aoutを形成する。このD/A変換器74により得られるアナログオーディオ信号Aoutは、ローパスフィルタ75を介して出力端子76から出力される。

【0039】次に、上記入力端子60からのアナログオーディオ入力信号Ainが、ローパスフィルタ61を介してA/D変換器62に供給されて量子化された後、ATCエンコーダ63でエンコードされることによって得られたデジタルオーディオ信号は、さらにデータ圧縮(ビット圧縮)してICカード2に記録することもできる。以下に、このICカード記録系について説明する。

【0040】すなわち、ATCエンコーダ63で圧縮処理されて得られるATCオーディオデータは、例えばRAM85を介して、可変ビットレート符号化器の一種である剰余ビット削減回路器84に送られるようになっており、この剰余ビット削減回路器84においては、マスキングスレッシュホールドを下回るノイズを与えるビットの削減が行われる。この処理は、メモリ85に対するデータの読み書きを伴いながら実行される。剰余ビット削減回路84からの可変ビットレート圧縮符号化されたデータは、ICカードインターフェース回路86を介してICカード2に記録される。

【0041】ここで、上記光磁気ディスク記録再生ユニットの再生系のデコーダ71からの圧縮データ(ATCデータ)が、伸張されずにそのまま上記ICカード記録ユニットのメモリ85に送られるようになっている。このデータ転送は、いわゆる高速ダビング時にシステムコントローラ57がメモリ85等を制御することによって行われる。なお、メモリ72からの圧縮データをメモリ85に送るようにしてもよい。

【0042】次に、いわゆる高速デジタルダビング動作について説明する。まず、いわゆる高速デジタルダビング時には、キー入力操作部8のダビング操作キー等を操作することにより、システムコントローラ7が所定の高速ダビング制御処理動作を実行する。具体的には、

上記デコーダ71からの圧縮データをそのままICカード記録系のメモリ85に送り、剰余ビット削減回路84により可変ビットレート符号化を施して、ICカードインターフェース回路86を介してICカード2に記録する。ここで、光磁気ディスク1に例えば上記所定モードのATCデータが記録されている場合には、デコーダ71からは4倍の圧縮データが連続的に読み出されることになる。

【0043】従って、上記高速ダビング時には、光磁気ディスク1から実時間で4倍(上記所定モードの場合)の時間に相当する圧縮データが連続して得られることになり、これがそのまま可変長符号化されてICカード2に記録されるから、4倍の高速ダビングが実現できる。なお圧縮モードが異なればダビング速度の倍率も異なってくる。また、圧縮の倍率以上の高速でダビングを行わせるようにしてもよい。この場合には、光磁気ディスク1を定常速度の何倍かの速度で高速回転駆動すればよい。

【0044】ところで上記光磁気ディスク1には、図2に示すように、一定ビットレートでビット圧縮符号化されたデータが記録されると同時に、該データを可変ビットレート符号化器3でビット圧縮符号化した際のデータ量(すなわちICカード2内に記録するために必要とされるデータ記録容量)の情報が記録されている。こうすることによって、例えば光磁気ディスク1に記録されている曲の内、ICカード2に記録可能な曲数や曲の組合せ等を、これらのデータ量情報を読み取ることにより即座に知ることができる。

【0045】また逆に、ICカード2内には、可変ビットレートでビット圧縮符号化されたデータのみならず、一定ビットレートでビット圧縮符号化したデータのデータ量情報も記録しておくことにより、ICカード2から光磁気ディスク1に曲等のデータを送って記録する際のデータ量を迅速に知ることができる。

【0046】ここで図3は、上記図1に示す構成の圧縮データ記録再生装置5の正面外観を示しており、光磁気ディスク挿入部6とICカード挿入スロット7とが設けられている。

【0047】次に、図1のATCエンコーダ及びデコーダ部については、オーディオPCM信号等の入力デジタル信号を、帯域分割符号化(SBC)、適応変換符号化(ATC)及び適応ビット割当て(APC-AB)の各技術を用いて高能率符号化する技術について、図4以降を参照しながら説明する。

【0048】図4に示す具体的な高能率符号化装置では、入力デジタル信号をフィルタ等により複数の周波数帯域に分割すると共に、高い周波数帯域ほどバンド幅を広く選定し、各周波数帯域毎に直交変換を行って、得られた周波数軸のスペクトルデータを、後述する人間の聴覚特性を考慮したいわゆる臨界帯域幅(クリティカル

バンド) 毎に適応的にビット割当して符号化している。もちろんフィルタ等による帯域分割幅は等分割幅としてもよい。さらに、本発明実施例においては、直交変換の前に入力信号に応じて適応的にブロックサイズ(ブロック長)を変化させると共に、該ブロック単位でフローティング処理を行っている。

【0049】すなわち、図4において、入力端子10には例えば0~20 kHzのオーディオPCM信号が供給されている。この入力信号は、例えばいわゆるQMFフィルタ等の帯域分割フィルタ11により0~10 kHz帯域と10 k~20 kHz帯域とに分割され、0~10 kHz帯域の信号は同じくいわゆるQMFフィルタ等の帯域分割フィルタ12により0~5 kHz帯域と5 k~10 kHz帯域とに分割される。帯域分割フィルタ11からの10 k~20 kHz帯域の信号は直交変換回路の一例であるMDCT (Modified Discrete Cosine Transform: 変更離散コサイン変換) 回路13に送られ、帯域分割フィルタ12からの5 k~10 kHz帯域の信号はMDCT回路14に送られ、帯域分割フィルタ12からの0~5 kHz帯域の信号はMDCT回路15に送られることにより、それぞれMDCT処理される。

【0050】上記MDCTについては、例えば ICASSP, 1987, Subband/Transform Coding Using Filter Bank Designs Based on Time Domain Aliasing Cancellation, J.P.Princen, A.B.Bradley, Modified DGT, Univ. of Surrey, Royal Melbourne Inst. of Tech. に述べられている。

【0051】ここで、各MDCT回路13、14、15に供給する各帯域毎のブロックについての標準的な入力信号に対する具体例を図5に示す。この図5の具体例においては、高域側ほど周波数帯域を広げると共に時間分解能を高め(ブロック長を短く)している。すなわち、低域側の0~5 kHz帯域の信号に対しては1ブロック B_{L1} を例えば1024サンプルとし、また中域の5 k~10 kHz帯域の信号に対しては、上記低域側の長さ T_{BL} のブロック B_{L1} のそれぞれ半分の長さ $T_{BL}/2$ のブロック B_{LW1} 、 B_{LW2} でブロック化し、高域側の10 k~20 kHz帯域の信号に対しては、上記低域側のブロック B_{L1} のそれぞれ1/4の長さ $T_{BL}/4$ のブロック B_{LH1} 、 B_{LH2} 、 B_{LH3} 及び B_{LH4} でブロック化している。なお、入力信号として0~22 kHzの帯域を考慮する場合には、低域が0~5.5 kHz、中域が5.5 k~11 kHz、高域が11 k~22 kHzとなる。

【0052】再び図4において、各MDCT回路13、14、15にてMDCT処理されて得られた周波数軸上のスペクトルデータあるいはMDCT係数データは、いわゆる臨界帯域(クリティカルバンド)毎にまとめられて適応ビット割当符号化回路18に送られている。このクリティカルバンドとは、人間の聴覚特性を考慮して分割された周波数帯域であり、ある純音の周波数近傍の同

じ強さの狭帯域バンドノイズによって当該純音がマスクされるときのそのノイズの持つ帯域のことである。このクリティカルバンドは高域ほど帯域幅が広がっており、上記0~20 kHzの全周波数帯域は例えば25のクリティカルバンドに分割されている。

【0053】許容雑音算出回路20は、上記クリティカルバンド毎に分割されたスペクトルデータに基づき、いわゆるマスキング効果等を考慮した各クリティカルバンド毎の許容ノイズ量を求め、この許容ノイズ量と各クリティカルバンド毎のエネルギーあるいはピーク値等に基づいて、各クリティカルバンド毎に割当ビット数を求めて、適応ビット割当符号化回路18により各クリティカルバンド毎に割り当てられたビット数に応じて各スペクトルデータ(あるいはMDCT係数データ)を再量子化するようにしている。このようにして符号化されたデータは、出力端子19を介して取り出される。

【0054】次に、図6は上記許容雑音算出回路20の一具体例の概略構成を示すブロック回路図である。この図6において、入力端子21には、上記各MDCT回路13、14、15からの周波数軸上のスペクトルデータが供給されている。

【0055】この周波数軸上の入力データは、帯域毎のエネルギー算出回路22に送られて、上記クリティカルバンド(臨界帯域)毎のエネルギーが、例えば当該バンド内での各振幅値の総和を計算すること等により求められる。この各バンド毎のエネルギーの代わりに、振幅値のピーク値、平均値等が用いられることもある。このエネルギー算出回路22からの出力として、例えば各バンドの総和値のスペクトルは、一般にバークスペクトルと称されている。図7はこのような各クリティカルバンド毎のバークスペクトルSBを示している。ただし、この図7では、図示を簡略化するため、上記クリティカルバンドのバンド数を12バンド($B_1 \sim B_{12}$)で表現している。

【0056】ここで、上記バークスペクトルSBのいわゆるマスキングに於ける影響を考慮するために、該バークスペクトルSBに所定の重み付け関数を掛けて加算するような畳込み(コンボリューション)処理を施す。このため、上記帯域毎のエネルギー算出回路22の出力すなわち該バークスペクトルSBの各値は、畳込みフィルタ回路23に送られる。該畳込みフィルタ回路23は、例えば、入力データを順次遅延させる複数の遅延素子と、これら遅延素子からの出力にフィルタ係数(重み付け関数)を乗算する複数の乗算器(例えば各バンドに対応する25個の乗算器)と、各乗算器出力の総和をとる総和加算器とから構成されるものである。この畳込み処理により、図7中点線で示す部分の総和がとられる。なお、上記マスキングとは、人間の聴覚上の特性により、ある信号によって他の信号がマスクされて聞こえなくなる現象をいうものであり、このマスキング効果には、時間軸上のオーディオ信号による時間軸マスキング効果と、周

波数軸上の信号による同時刻マスキング効果とがある。これらのマスキング効果により、マスキングされる部分にノイズがあったとしても、このノイズは聞こえないことになる。このため、実際のオーディオ信号では、このマスキングされる範囲内のノイズは許容可能なノイズとされる。

【0057】ここで、上記畳込みフィルタ回路23の各乗算器の乗算係数（フィルタ係数）の一例を示すと、任意のバンドに対応する乗算器Mの係数を1とするとき、乗算器M-1で係数0.15を、乗算器M-2で係数0.0019を、乗算器M-3で係数0.0000086を、乗算器M+1で係数0.4を、乗算器M+2で係数0.06を、乗算器M+3で係数0.007を各遅延素子の出力に乗算することにより、上記バークスペクトルSBの畳込み処理が行われる。ただし、Mは1～25の任意の整数である。

【0058】次に、上記畳込みフィルタ回路23の出力は引算器24に送られる。該引算器24は、上記畳込んだ領域での後述する許容可能なノイズレベルに対応するレベル α を求めるものである。なお、当該許容可能なノイズレベル（許容ノイズレベル）に対応するレベル α は、後述するように、逆コンボリューション処理を行うことによって、クリティカルバンドの各バンド毎の許容ノイズレベルとなるようなレベルである。ここで、上記引算器24には、上記レベル α を求めるための許容関数（マスキングレベルを表現する関数）が供給される。この許容関数を増減させることで上記レベル α の制御を行っている。当該許容関数は、次に説明するような（n-a i）関数発生回路25から供給されているものである。

【0059】すなわち、許容ノイズレベルに対応するレベル α は、クリティカルバンドのバンドの低域から順に与えられる番号をiとすると、次の（1）式で求めることができる。

$$\alpha = S - (n - a i) \quad \dots (1)$$

この（1）式において、n、aは定数で $a > 0$ 、Sは畳込み処理されたバークスペクトルの強度であり、（1）式中（n-a i）が許容関数となる。本実施例では $n = 38$ 、 $a = 1$ としており、この時の音質劣化はなく、良好な符号化が行えた。

【0060】このようにして、上記レベル α が求められ、このデータは、割算器26に伝送される。当該割算器26では、上記畳込みされた領域での上記レベル α を逆コンボリューションするためのものである。したがって、この逆コンボリューション処理を行うことにより、上記レベル α からマスキングスレッシュホールドが得られるようになる。すなわち、このマスキングスペクトルが許容ノイズスペクトルとなる。なお、上記逆コンボリューション処理は複雑な演算を必要とするが、本実施例では簡略化した割算器26を用いて逆コンボリューション

を行っている。

【0061】次に、上記マスキングスレッシュホールドは、合成回路27を介して減算器28に伝送される。ここで、当該減算器28には、上記帯域毎のエネルギー検出回路22からの出力、すなわち前述したバークスペクトルSBが、遅延回路29を介して供給されている。したがって、この減算器28で上記マスキングスレッシュホールドとバークスペクトルSBとの減算演算が行われることで、図8に示すように、上記バークスペクトルSBは、該マスキングスレッシュホールドMSのレベルで示すレベル以下がマスキングされることになる。

【0062】当該減算器28からの出力は、許容雑音補正回路30を介し、出力端子31を介して取り出され、例えば割当てビット数情報が予め記憶されたROM等（図示せず）に送られる。このROM等は、上記減算回路28から許容雑音補正回路30を介して得られた出力（上記各バンドのエネルギーと上記ノイズレベル設定手段の出力との差分のレベル）に応じ、各バンド毎の割当てビット数情報を出力する。この割当てビット数情報が上記適応ビット割当て符号化回路18に送られることで、MDC T回路13、14、15からの周波数軸上の各スペクトルデータがそれぞれのバンド毎に割り当てられたビット数で量子化されるわけである。

【0063】すなわち要約すれば、適応ビット割当て符号化回路18では、上記クリティカルバンドの各バンドのエネルギーと上記ノイズレベル設定手段の出力との差分のレベルに応じて割当てられたビット数で上記各バンド毎のスペクトルデータを量子化することになる。なお、遅延回路29は上記合成回路27以前の各回路での遅延量を考慮してエネルギー検出回路22からのバークスペクトルSBを遅延させるために設けられている。

【0064】ところで、上述した合成回路27での合成の際には、最小可聴カーブ発生回路32から供給される図9に示すような人間の聴覚特性であるいわゆる最小可聴カーブRCを示すデータと、上記マスキングスレッシュホールドMSとを合成することができる。この最小可聴カーブにおいて、雑音絶対レベルがこの最小可聴カーブ以下ならば該雑音は聞こえないことになる。この最小可聴カーブは、コーディングが同じであっても例えば再生時の再生ボリュームの違いで異なるものとなが、現実的なデジタルシステムでは、例えば16ビットダイナミックレンジへの音楽のはり方にはさほど違いがないので、例えば4 kHz付近の最も耳に聞こえやすい周波数帯域の量子化雑音が聞こえないとすれば、他の周波数帯域ではこの最小可聴カーブのレベル以下の量子化雑音は聞こえないと考えられる。したがって、このように例えばシステムの持つワードレングスの4 kHz付近の雑音が聞こえない使い方をすると仮定し、この最小可聴カーブRCとマスキングスレッシュホールドMSとを共に合成することで許容ノイズレベルを得るようにすると、この場合

の許容ノイズレベルは、図9中の斜線で示す部分までとすることができるようになる。なお、本実施例では、上記最小可聴カーブの4 kHzのレベルを、例えば20ビット相当の最低レベルに合わせている。また、この図9は、信号スペクトルSSも同時に示している。

【0065】また、上記許容雑音補正回路30では、補正情報出力回路33から送られてくる例えば等ラウドネスカーブの情報に基づいて、上記減算器28からの出力における許容雑音レベルを補正している。ここで、等ラウドネスカーブとは、人間の聴覚特性に関する特性曲線であり、例えば1 kHzの純音と同じ大きさに聞こえる各周波数での音の音圧を求めて曲線で結んだもので、ラウドネスの等感度曲線とも呼ばれる。またこの等ラウドネス曲線は、図9に示した最小可聴カーブRCと略同じ曲線を描くものである。この等ラウドネス曲線においては、例えば4 kHz付近では1 kHzのところより音圧が8〜10 dB下がっても1 kHzと同じ大きさに聞こえ、逆に、50 kHz付近では1 kHzでの音圧よりも約15 dB高くないと同じ大きさに聞こえない。このため、上記最小可聴カーブのレベルを越えた雑音（許容ノイズレベル）は、該等ラウドネス曲線に応じたカーブで与えられる周波数特性を持つようにするのが良いことがわかる。このようなことから、上記等ラウドネス曲線を考慮して上記許容ノイズレベルを補正することは、人間の聴覚特性に適合していることがわかる。

【0066】ここで、補正情報出力回路33として、上記符号化回路18での量子化の際の出力情報量（データ量）の検出出力と、最終符号化データのビットレート目標値との間の誤差の情報に基づいて、上記許容ノイズレベルを補正するようにしてもよい。これは、全てのビット割当単位ブロックに対して予め一時的な適応ビット割当を行って得られた総ビット数が、最終的な符号化出力データのビットレートによって定まる一定のビット数（目標値）に対して誤差を持つことがあり、その誤差分を0とするように再度ビット割当をするものである。すなわち、目標値よりも総割当ビット数が少ないときには、差のビット数を各単位ブロックに割り振って付加するようにし、目標値よりも総割当ビット数が多いときには、差のビット数を各単位ブロックに割り振って削るようにするわけである。

【0067】このようなことを行うため、上記総割当ビット数の上記目標値からの誤差を検出し、この誤差データに応じて補正情報出力回路33が各割当ビット数を補正するための補正データを出力する。ここで、上記誤差データがビット数不足を示す場合は、上記単位ブロック当たり多くのビット数が使われることで上記データ量が上記目標値よりも多くなっている場合を考慮することができる。また、上記誤差データが、ビット数余りを示すデータとなる場合は、上記単位ブロック当たり少ないビット数で済み、上記データ量が上記目標値よりも少なく

っている場合を考慮することができる。したがって、上記補正情報出力回路33からは、この誤差データに応じて、上記減算器28からの出力における許容ノイズレベルを、例えば上記等ラウドネス曲線の情報データに基づいて補正させるための上記補正值のデータが出力されるようになる。上述のような補正值が、上記許容雑音補正回路30に伝送されることで、上記減算器28からの許容ノイズレベルが補正されるようになる。また他の実施例としては、上記目標値のビットを各ブロックに始めから固定的に割り当てておくこともできる。このとき演算量の大幅な削減が得られる。さらにまた別の実施例では、各ブロックの信号の大きさに依存したビットの割当を行うこともできる。このときは雑音エネルギーを最小にすることも可能である。

【0068】次に図10は、上記剰余ビット削減回路84に相当する除去可能ビット削減回路101の具体例を示している。この図10において上記図1にも示したATCエンコーダ63からの出力は、MDCT係数aと、ビット長情報bと、フローティング情報cとから成り立っている。ビット長情報bはMDCT係数aがどのようなビット長で量子化されているかを、またフローティング情報cはMDCT係数aがどのような正規化処理をされているかをそれぞれ示している。ATCエンコーダ63からの出力中に含まれている聴覚的に見て冗長な部分の除去、あるいは冗長度の除去は、次のように行われる。

【0069】先ず、フローティング情報cとMDCT係数aを用いて、各ブロックの係数の大きさを得ることで、マスキングスレッシュールド算出回路102により、図6と共に説明したような手法を用いて、マスキングスレッシュールドを計算する。次に、ビット長計算回路103にて、図6の説明と同様にビット長を算出し、除去可能ビット算出回路104でATCエンコーダ出力のビット長情報bと比較することによって、除去可能ビット部分を抽出する。最終ビット長決定回路106は、ATCエンコーダ出力のビット長情報bと除去可能ビット算出回路104からの出力とを比較して最終ビット長を決定し、除去可能ビット除去回路105を制御する。除去可能ビット除去回路105により除去可能ビット除去を削減されたMDCT係数a'と、上記フローティング情報cと、最終ビット長決定回路106から出力される最終ビット長情報b'とが、例えば上記図1のICカードインターフェース回路86等々に送られる。

【0070】なお、本発明は上記実施例のみに限定されるものではなく、例えば、上記一の記録媒体の再生系と上記他の記録媒体の記録系とは、一体化されている必要はなく、その間をデータ転送用ケーブルで結ぶことも可能である。更に、オーディオPCM信号のみならず、ディジタル音声（スピーチ）信号やディジタルビデオ信号等の信号処理装置にも適用可能である。また、上述した

最小可聴カーブの合成処理を行わない構成としてもよい。この場合には、最小可聴カーブ発生回路32や合成回路27が不要となり、上記引算器24からの出力は、割算器26で逆コンボリューションされた後、直ちに減算器28に伝送されることになる。また、光磁気ディスク1を定常速度よりも速い回転速度で駆動することにより、ビット圧縮率よりもさらに高速のダビングを行わせてもよい。この場合には、データ転送速度の許す範囲で高速ダビングを行わせることができる。またさらに、上記他の記録媒体としては、ICメモ리카ードの他にも、ICメモ리카ートリッジやICメモリアパック等の各種ICメモリを使用できる。

【0071】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明に係る信号処理方法によれば、一定ビットレートでビット圧縮処理された信号から、聴覚的に聞こえない量子化雑音レベルを与えるビットの少なくとも一部を、時間と周波数について細分化された小ブロック中のビット圧縮処理されたサンプルの形において除去しているため、音質を劣化を抑えながら圧縮効率を高め、データ量を低減することができる。

【0072】また、本発明に係る圧縮データの記録再生装置によれば、一の記録媒体（光磁気ディスク等）からビット圧縮処理されたデジタルデータを再生して、そのまま（ビット伸張処理等を行わずに）可変ビットレートのビット圧縮処理を施して他の記録媒体（例えばICカード）に直接的に記録しているため、圧縮率に応じたいわゆる高速ダビングが行え、短時間で能率よくダビングが行える。

【0073】この可変ビットレートのビット圧縮処理は、時間と周波数について細分化された小ブロック中の、サンプルを量子化する高能率符号により行っており、マスキングスレッショルドを下回る雑音レベルを与えるビットの少なくとも一部を、時間と周波数について細分化された小ブロック中のビット圧縮処理されたサンプルの形において除去することにより、音質劣化を抑えながらデータ量を大幅に低減でき、ICカード等のようなビット単価が高価な記録媒体に記録する場合にも経済的である。

【0074】また、光磁気ディスク等の一の記録媒体には、一定ビットレートで圧縮符号化されたデータと同時に、該データ可変ビットレートで圧縮符号化したときのデータ量情報を記録しておくことにより、あるいは、ICカード等の他の記録媒体に、可変ビットレート圧縮符号化データと同時に一定ビットレートで圧縮符号化したときのデータ量情報を記録しておくことにより、曲を移す際の曲数や最適組合せを即座に知ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての圧縮データ記録再生装置の構成例を示すブロック回路図である。

【図2】光磁気ディスク1、ICカード2の記録内容を示す図である。

【図3】該実施例装置の外観の一例を示す概略正面図である。

【図4】上記実施例の一定ビットレート圧縮符号化に使用可能な高能率圧縮符号化装置の一具体例を示すブロック回路図である。

【図5】図4の装置における分割帯域及び各帯域での時間軸方向のブロック化の具体例を示す図である。

10 【図6】図4の装置の許容雑音算出回路18の具体例を示すブロック回路図である。

【図7】パークスペクトルを示す図である。

【図8】マスキングスペクトルを示す図である。

【図9】最小可聴カーブ、マスキングスペクトルを合成した図である。

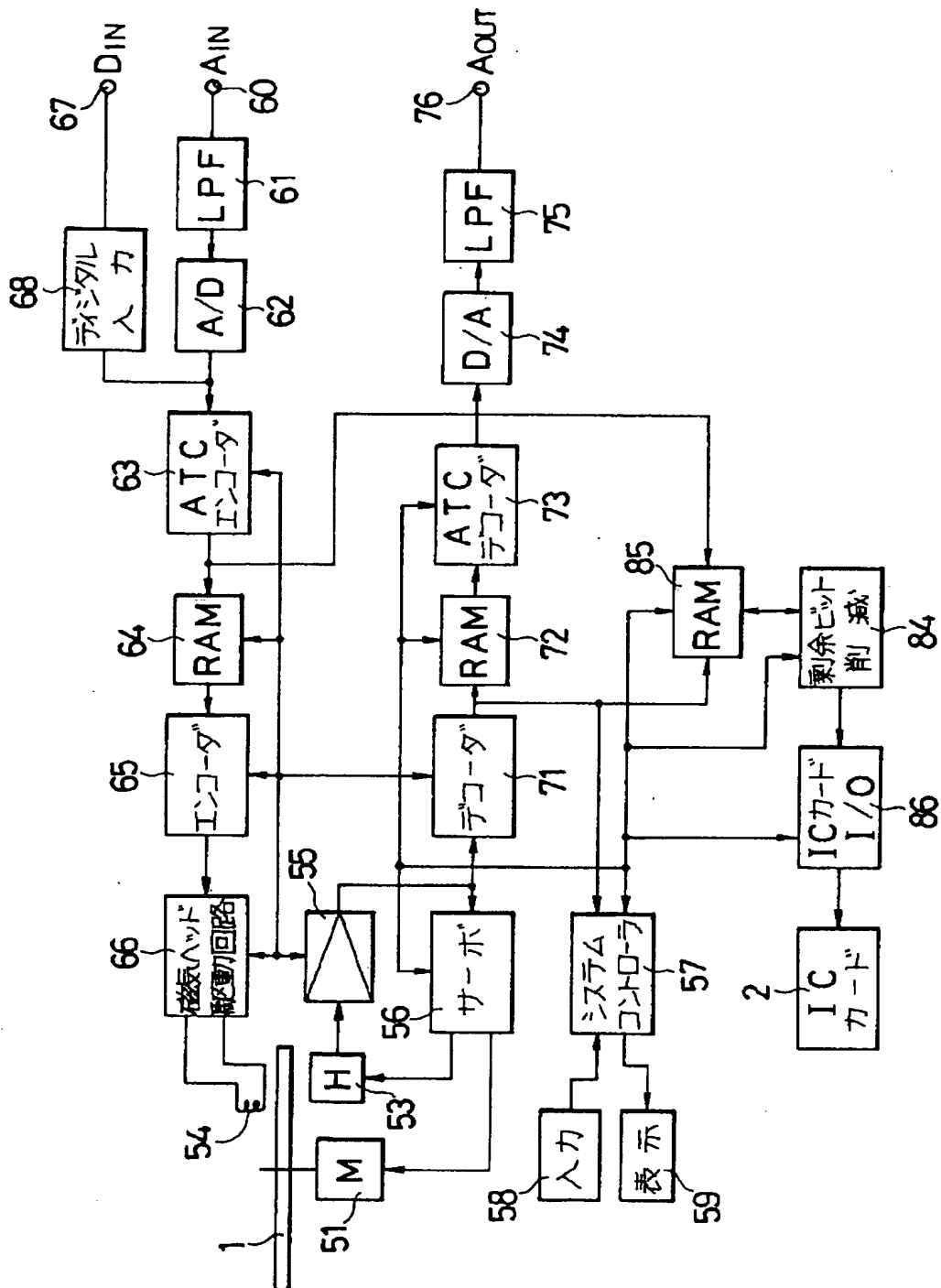
【図10】剰余ビット削減回路の具体例を示すブロック回路図である。

【符号の説明】

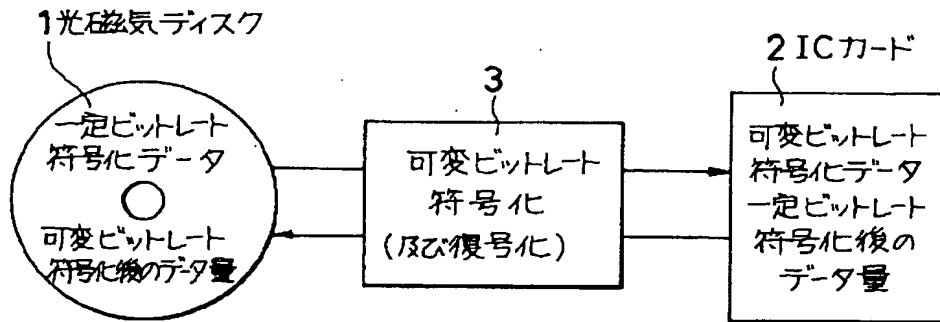
- 1・・・光磁気ディスク
- 20 2・・・ICカード
- 11、12・・・帯域分割フィルタ
- 13、14、15・・・直交変換回路（MDCT回路）
- 18・・・適応ビット割当符号化回路
- 20・・・許容雑音算出回路
- 22・・・帯域毎のエネルギー検出回路
- 23・・・畳込みフィルタ回路
- 27・・・合成回路
- 28・・・減算器
- 30 30・・・許容雑音補正回路
- 32・・・最小可聴カーブ発生回路
- 33・・・補正情報出力回路
- 53・・・光学ヘッド
- 54・・・磁気ヘッド
- 56・・・サーボ制御回路
- 57・・・システムコントローラ
- 62、83・・・A/D変換器
- 63・・・ATCエンコーダ
- 64、72、85・・・メモリ
- 40 65・・・エンコーダ
- 66・・・磁気ヘッド駆動回路
- 71・・・デコーダ
- 73・・・ATCデコーダ
- 74・・・D/A変換器
- 84・・・剰余ビット削減回路
- 86・・・ICカードインターフェース回路
- 101・・・除去可能ビット削減回路
- 102・・・マスキングスレッショルド算出回路
- 103・・・除去可能ビット算出回路
- 50 104・・・除去可能ビット除去回路

105・・・・・・最終ビット長決定回路

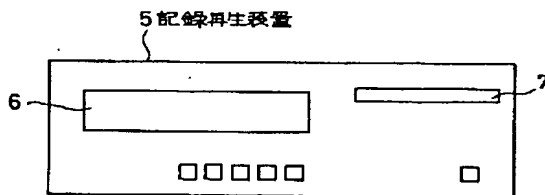
【図1】



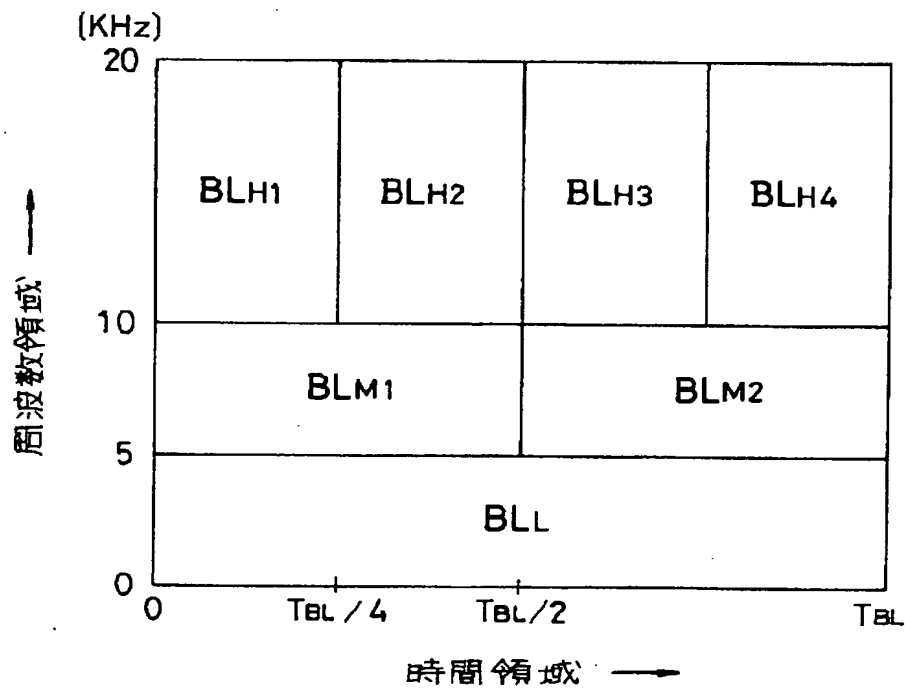
【図2】



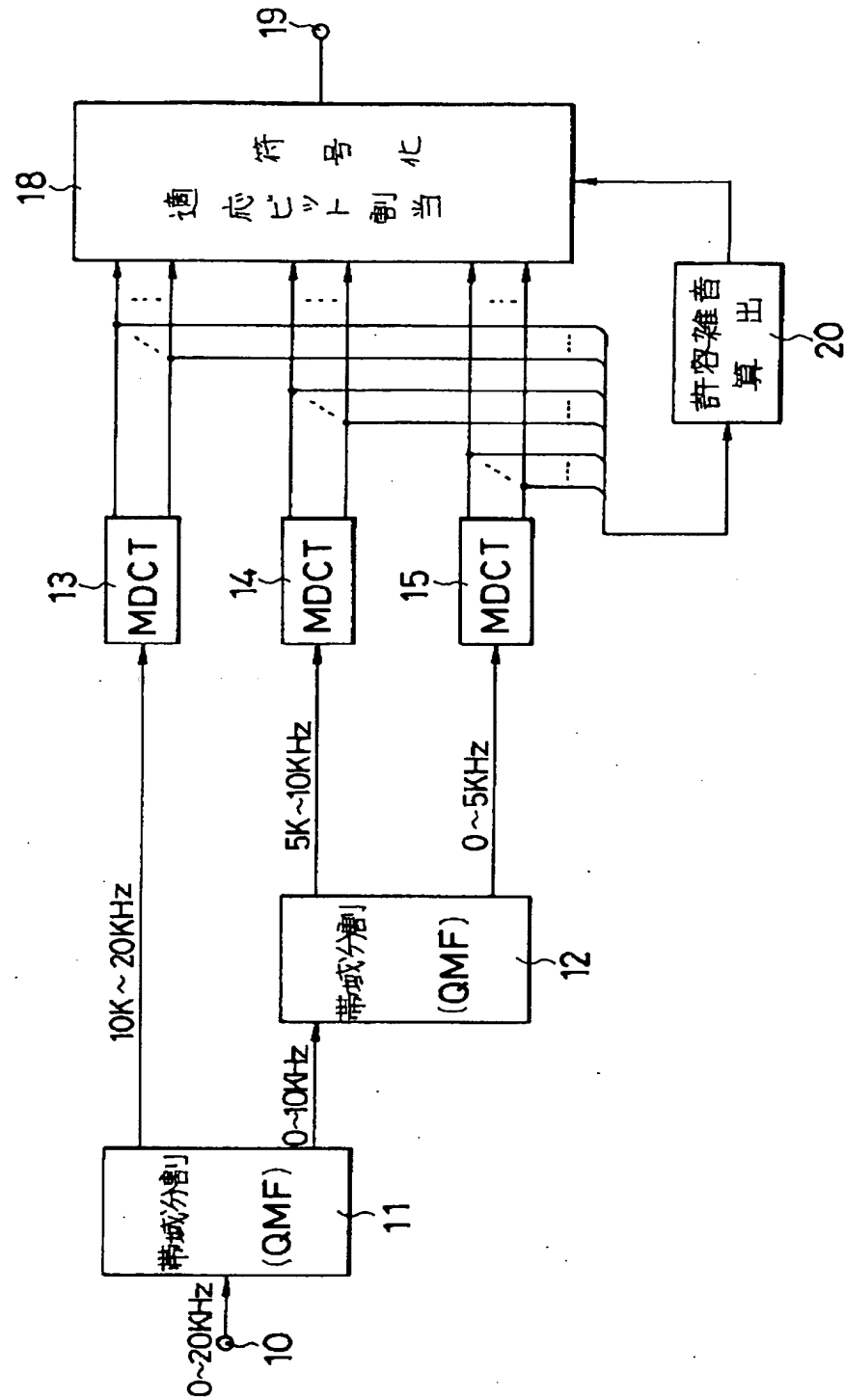
【図3】



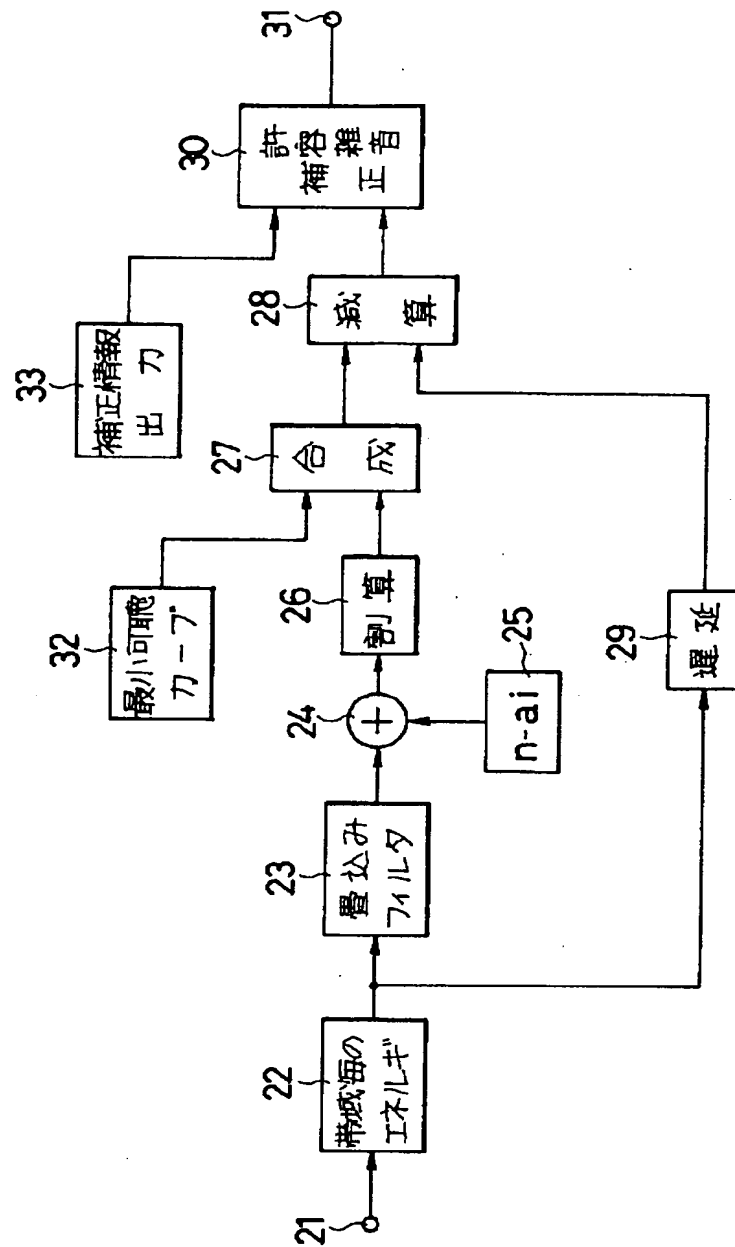
【図5】



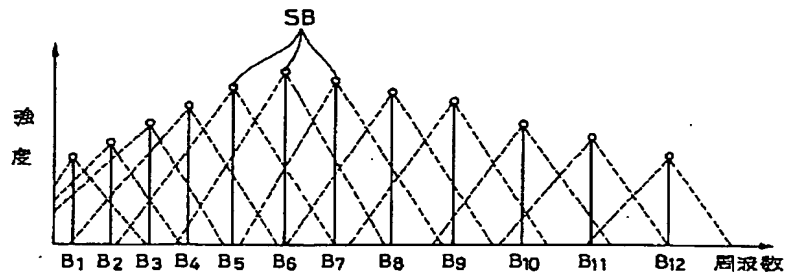
【図4】



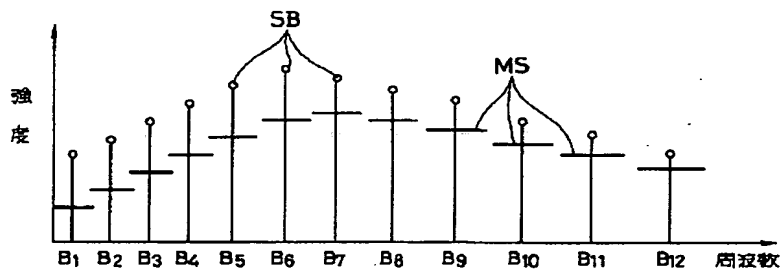
【図6】



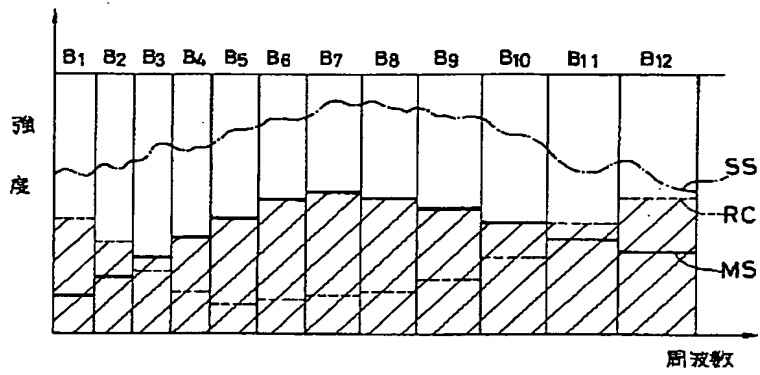
【図7】



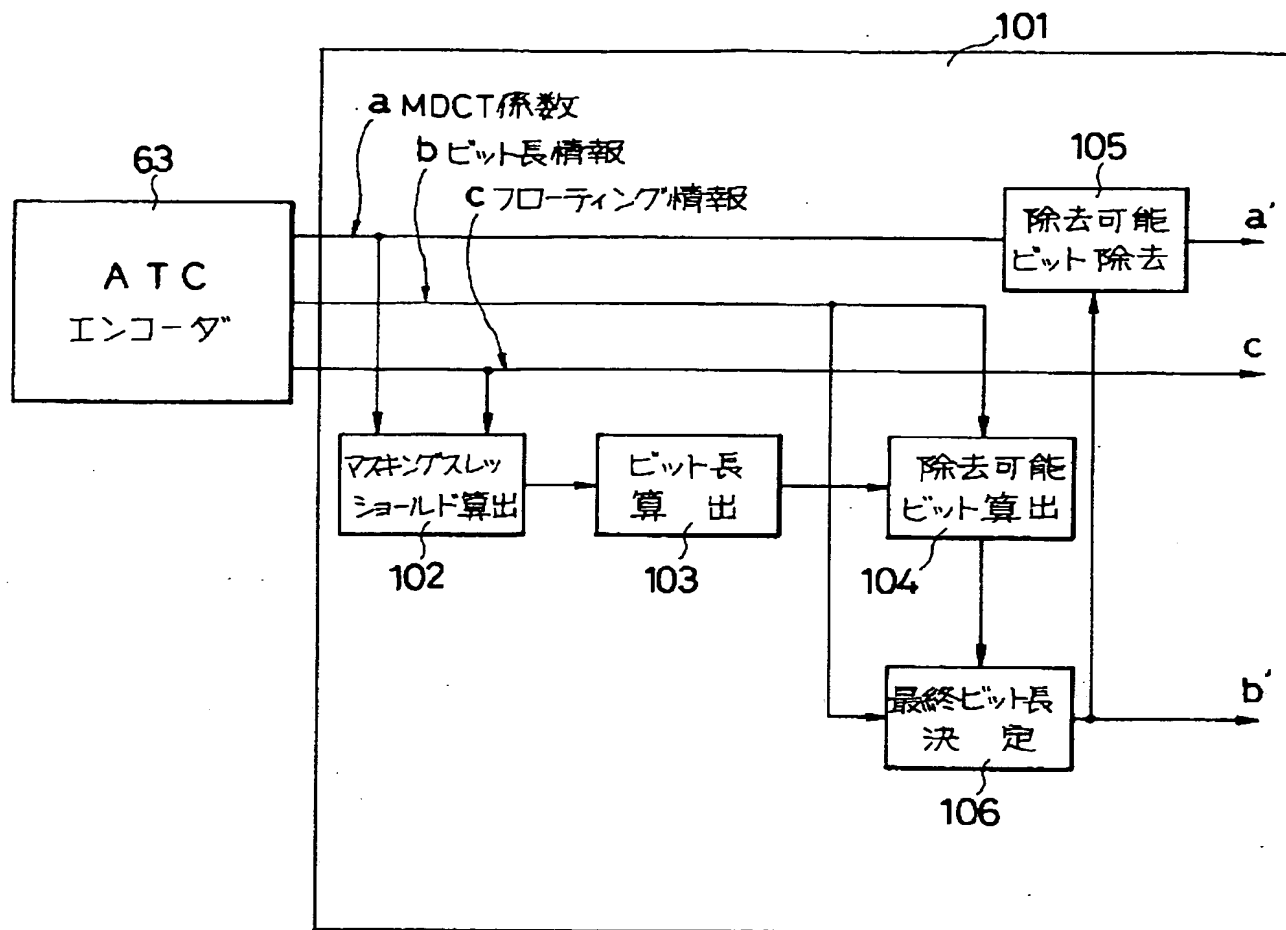
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

G11B 27/034

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所